国内主流 BIM 软件特性的应用与比较分析

王美华[1] 高 路[2] 侯羽中[3] 许 晶[3] 沈 伟[3]

(1. 上海建工集团股份有限公司,上海 200062;
2. 上海建工集团工程总院,上海 200070;3. 上海建工五建集团,上海 200062)

【摘 要】随着建筑行业的发展,建筑信息化日益受到业界的关注。在建筑信息化过程中,BIM 技术被当前建筑业各参与方视为热点讨论研究,国内外工程建设行业领域越来越多的项目都选择应用 BIM 技术,其所发挥的作用日益呈现。本文主要围绕 BIM 在项目建设全生命周期中的三个阶段,即设计阶段、施工阶段、运维阶段,所涉及的软件进行分析,为 BIM 工作者选择、采购 BIM 软件提供合理的比选依据。

【关键词】BIM 软件;建筑信息化
【中图分类号】TU17 【文献标识码】A 【文章编号】1674 – 7461(2017)01 – 0069 – 07
【DOI】10.16670/j.cnki.cn11 – 5823/tu.2017.01.12

1 前言

BIM 的全称是 Building Information Modeling,国内比较通行的翻译为“建筑信息模型”。这一词由 Autodesk 所创,根据维基百科的定义,表示三维图形为主、面向对象、建筑学有关的电脑辅助设计[1]。美国国家 BIM 标准(NBIMS)给出如下定义:BIM 是一个设施(建设项目)物理和功能特性的数字表达,是一个共享的知识资源,能分享有关这个设施的信息,为该设施从概念到拆除的全生命周期中的所有决策提供可靠依据的过程,它在项目的不同阶段,不同利益相关方通过在 BIM 中插入、提取、更新和修改信息,以支持和反映其各自职责的协同作业。

作为一种新兴的建筑设计方法,BIM 被誉为继 CAD 之后的第二次设计革命。与传统的二维图纸不同,BIM 可以说是[三维]、[四维](空间 + 时间)甚至更多[维度]的设计,可以构建建筑物的三维模型,同时还加入了时间、成本的维度,这对于业主、设计方和施工方来讲,都将发挥重大的作用。BIM 的经典案例有 Skidmore、Owings & Merrill LLP(SOM)设计的美国世贸中心原址上兴建的自由塔,国内的经典案例有上海世博会的多个场馆如中国馆、芬兰馆

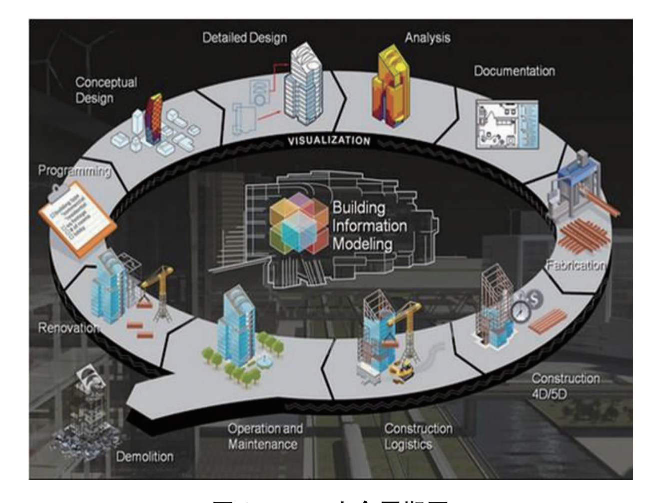


图 1 BIM 生命周期图

等,在设计过程中也都使用了 BIM 技术。目前,国外已经有了比较活跃地使用 BIM 技术的咨询公司。而国内由于设计观念、水平、成本、习惯以及配套软件不完善等多种原因,BIM 技术还并未被大范围推广。不过随着时代的发展,相信在不久的将来,BIM 将成为主流。

提起 BIM 的应用,就离不开软件的支撑,开展 BIM 工作,也不止一个软件的事,准确地说 BIM 不是一类软件的事,而且每类软件的选择也不止一个

【基金项目】 上海市国际科技合作基金课题“基于工程项目管理的 BIM 集成综合应用研究与实践”(编号: 14510701200)
【作者简介】 王美华(1968 –),女,副总工程师,主要研究方向:EPC、绿色施工、建筑信息化。

产品,需要发挥 BIM 价值为项目创造效益涉及的常用 BIM 软件就有数十个之多。工欲善其事必先利器,选择好合适又有针对性的软件开展 BIM 应用,将会达到事半功倍的效果。

本文主要从设计、施工、运维三个阶段所涉及的 BIM 软件进行分析,提出各阶段所对应软件的特点以及优势,对比部分同类型软件的差异性,供 BIM 应用者在使用 BIM 软件开展工作时对 BIM 软件有个清晰而又的系统的了解,同时可作为 BIM 软件比选的依据。

2 BIM 软件各阶段应用

作为一种先进的工具和工作方式,BIM 技术改变了建筑设计的手段和方法,而且在建筑全生命周期中通过建立 BIM 信息平台,建筑行业的协作方式被彻底改变。

设计阶段时,应用 BIM 3D 技术与详细的信息,进行空间设计、结构分析、体积分析、传热分析、干涉试验等设计与分析,另于 3D 模型中加入时间,仿真施工顺序,纳入成本预算而成为 5D 模型进行成本概算,使业主了解整个项目需求及预算。

在施工阶段,直接运用 BIM 3D 模型,导入 4D 概念,建立施工排程顺序,可协助施工流程管理,包括施工动员、采购、工程排程及排序、成本控制与现金使用分析、材料订购和交付[2],以及构件制造与装设等,BIM 模型也包含了详细的对象信息,可供承包商施工时,对材料信息及数量进行校对。

在运营阶段,建筑物中各项设备之模型建立于建筑物模型中并将各项维护作业之细部数据及数据输入,于日后进行建筑物设备维护管理作业时,维护管理部门可利用已建构完成的 BIM 模型了解相关维护管理作业之进度及责任安排,维护作业人员亦可透过模型了解进度规划及责任分配等信息。

2.1 设计阶段 BIM 软件

项目设计阶段需要进行参数化设计、日照能耗分析、交通线规划、管线优化、结构分析、风向分析、环境分析等等,所涉及的软件主要包括基于 CAD 平台的天正系列、中国建筑科学研究院出品的 PKPM、Autodesk 公司的核心建模软件 Revit 等。将其总结成表如表 1 所示。

2.2 施工阶段 BIM 软件

施工建设阶段主要包含施工模拟、方案优化、施工安全、进度控制、实时反馈、工程自动化、供应链管理、场地布局规划、建筑垃圾处理等工序。

此阶段是项目全生命过程中涉及成本、质量的关键阶段,采用 BIM 软件,进行进度工期控制、造价控制、质量管理、安全管理、施工管理、合同管理、物资管理、施工掐砖、三维技术交底、施工模拟等工程管理控制[3],在精确施工、精确计划、提升效益方面发挥了巨大的作用,这为绿色设计和环保施工提供了强大的数据支持,确保了设计和安装的准确性,提高了安装一次成功的概率,减少了返工,降低了损耗,并节约了工程造价[4]。

施工阶段所涉及的 BIM 软件主要包括用于碰撞检查、制作漫游、施工模拟的 Navisworks,微软开发的用于协助项目经理发展计划、为任务分配资源、跟踪进度、管理预算和分析工作量的项目管理软件程序 Microsoft Project,广联达自主研发的算量、计价、协同管理系列软件等等。将施工阶段所涉及的 BIM 软件列表如表 2 所示。

2.3 运维阶段 BIM 软件

在传统建筑设施维护管理系统中,多半还是以文字的形式列表展现各类信息,但是文字报表尤其局限性,尤其是无法展现设备之间的空间关系,另一方面在建筑设施的生命周期中,运营维护阶段所占的时间最长,花费也是最高[5]。

BIM 技术的应用,让建筑运维阶段有了新的技术支持,我们可以利用 BIM 工具实现智能建筑设施、大数据分析、物流管理、智慧城市、云平台存储等等,大大提高了管理效率。当 BIM 导入到运维之后,可以利用 BIM 模型对项目整体做了解之外,模型中各个设施的空间关系,建筑物内设备的尺寸、型号、口径等等具体数据,也都可以从模型中完美展现出来,这些都可以作为运维的依据,并且合理、有效的应用在建筑设施维护与管理上[6]。

3 同类软件对比分析

3.1 设计阶段同类软件对比分析

设计阶段设计软件较多,本文主要以 Archicad 和 Revit 进行对比分析。

Archicad 简单,效率高,接近 Sketchup 的意思,代理方广联达也是算量软件的大商家,结合比较好。Archicad 历史更长,积累更好,用户体验没得说,能出非常漂亮的图档,支持多核工作,而且速度

表 1　设计阶段的 BIM 软件

序号	软件名称	特性描述
1	AutoCAD	二维平面图纸绘制常用工具
2	天正、TH - Arch、理正建筑	基于 AutoCAD 平台，完全遵循中国标准规范和设计师习惯，几乎成为施工图设计的标准，同时具备三维自定义实体功能，也可应用在比较规则建筑的三维建模方面包含图片。
3	PKPM	中国建筑科学研究院出品，主要是结构设计，目前占据结构设计市场的 95% 以上。
4	广厦结构、探索者结构（AutoCAD 平台）	完全遵循中国标准规范和设计师习惯，用于结构分析的后处理，出结构施工图。
5	Sketchup	面向方案和创作阶段的，在建筑、园林景观等行业很多人用它来完成初步的设计，然后交由专业人员进行表现等其余方面的工作。
6	Allplan	通过所有项目的阶段，一边制作建筑、结构的模型，可同时计算关于量和成本的信息。
7	Revit	是优秀的三维建筑设计软件，集 3D 建模展示、方案和施工图于一体，使用简单，但复杂建模能力有限，且由于对中国标准规范的支持问题，结构、专业计算和施工图方面还难以深入应用起来。 17 版新增功能如下： 深度暗示功能：可根据模型视口距离调整，将模型显示进行层次划分，譬如近实远虚，在视口平面上将元素的远近关系梯度表示。 点击云可见：在每个视图中定义点云的可见性，可以使用视图样板或者视图设置等方法对视图中点云文件的显示进行调整，支持按照区域对点云进行划分。 光线追踪功能调整：可以不必选择渲染引擎设置。并且可以将光线追踪渲染设置指定给场景视图用做图形导出。材料预览中可以选择草图级别或者产品级别。
8	Midas	是针对土木结构，特别是分析象预应力箱型桥梁、悬索桥、斜拉桥等特殊的桥梁结构形式，同时可以做非线性边界分析、水化热分析、材料非线性分析、静力弹塑性分析、动力弹塑性分析。
9	STaaD	具有强大的三维建模系统及丰富的结构模板，用户可方便快捷地直接建立各种复杂三维模型。用户亦可通过导入其他软件（例如 AUTOCAD）生成的标准 DXF 文件在 STAAD 中生成模型。对各种异形空间曲线、二次曲面，用户可借助 EXCEL 电子表格生成模型数据后直接导入到 STAAD 中建模。
10	Ansys	主要用于结构有限元分析、应力分析、热分析、流体分析等的有限元分析软件。
11	SAP2000	适合多模型计算，拓展性和开放性更强，设置更灵活，趋向于“通用”的有限元分析，但需要要熟悉规范。
12	Xsteel	可使用 BIM 核心建模软件提交的数据，对钢结构进行面向加工、安装的详细设计，即生成钢结构施工图。
13	ETABS	结构受力分析软件，适用于超高层建筑结构的抗震、抗风等数值分析。
14	Caitia	起源于飞机设计，最强大的三维 CAD 软件，独一无二的曲面建模能力，应用于最复杂、最异型的三维建筑设计
15	FormZ	是一个备受赞赏、具有很多广泛而独特的 2D/3D 形状处理和凋塑功能的多用途实体和平面建模软件。
16	犀牛 Rhino	广泛应用于工业造型设计，简单快速，不受约束的自由造形 3D 和高阶曲面建模工具，在建筑曲面建模方面可大展身手。
17	ArchiCAD	欧洲应用较广的三维建筑设计软件，集 3D 建模展示、方案和施工图于一体，但由于对中国标准规范的支持问题，结构、专业计算和施工图方面还难以应用起来。
18	Architecture 系列三维建筑设计软件	功能强大，集 3D 建模展示、方案和施工图于一体，但使用复杂，且由于对中国标准规范的支持问题，结构、专业计算和施工图方面还难以深入应用起来。
19	Naviswork	Revit 中的各专业三维建模工作完成以后，利用全工程总装模型或部分专业总装模型进行漫游、动画模拟、碰撞检查等分析。
21	3DMax	效果图和动画软件，功能强大，集 3D 建模、效果图和动画展示于一体，但非真正的设计软件，只用于方案展示。
22	理正给排水、天正给排水、浩辰给排水、鸿业暖通、天正给暖通、浩辰暖通、博超电气、天正电气、浩辰电气	基于 AutoCAD 平台，完全遵循中国标准规范和设计师习惯，集施工图设计和自动生成计算书为一体，广泛应用。
23	PKPM 节能、斯维尔节能、天正节能、天正日照、众智日照、斯维尔日照	均按照各地气象数据和标准规范分别验证，可直接生成符合审查要求的分析报告书及审查表，属规范验算类软件。
24	IES < VirtualEnvironment >	用于对建筑中的热环境，光环境，设备，日照，流体，造价以人员疏散等方面的因素进行精确的模拟和分析，功能强大，许多知识点只有研究生课程才有。

表 2　施工阶段的 BIM 软件

序号	软件名称	备　注
1	鲁班软件	预算软件,也就是工程造价中工程量计算的软件,有鲁班土建、鲁班钢筋、鲁班钢筋(施工版)、鲁班安装(水电通风)、鲁班钢构和鲁班总体;计价软件有鲁班造价;企业级 BIM 软件有 Luban MC 和 Luban BIM Explorer,用于项目管理等的软件。
2	Navisworks	碰撞检查,漫游制作,施工模拟。
3	Microsoft Project	由微软开发销售的项目管理软件程序,软件设计目的在于协助项目经理发展计划、为任务分配资源、跟踪进度、管理预算和分析工作量。
4	筑业软件	省市的建筑软件、工程量清单计价软件、标书制作软件、建筑工程资料管理系统、市政工程资料管理系统、施工技术交底软件、施工平面图制作及施工图库二合一软件、装修报价软件、施工网络计划软件、施工资料及安全评分系统、施工日志软件、建材进出库管理软件、施工现场设施安全及常用计算系列软件等工程类软件。广泛应用于公用建筑、民用住宅、维修改造、装饰装修行业。
5	广联达	BIM 算量软件:广联达钢筋算量软件、广联达土建算量软件、广联达安装算量软件、广联达精装算量软件、广联达市政算量软件、广联达钢结构算量软件等; BIM 计价软件:广联达计价软件; 施工软件:广联达钢筋翻样软件、施工场地布置软件; BIM 管控软件:BIM5D、BIM 审图、BIM 浏览器; BIM 运维软件:广联达运维软件。
6	品茗	计价产品:品茗胜算造价计控软件、神机妙算软件; 算量产品:品茗 D + 工程量和钢筋计算软件、品茗手算 + 工程量计算软件; 招投标平台:品茗计算机辅助评标系统; 施工质量:品茗施工资料制作与管理软件、品茗施工交底软件; 施工安全:品茗施工安全设施计算软件、品茗施工安全计算百宝箱、品茗施工临时用电设计软件; 工程投标系列:品茗标书快速制作与管理软件、品茗智能网络计划编制与管理软件、品茗施工现场平面图绘制软件。
7	TSCC 算量软件	自动从结构平法施工图中读取数据,计算构件砼和钢筋用量,统计各构件、各结构层和全楼钢筋、混凝工程量,并可根据需要生成各种统计表。
8	TH－3DA2014	实现土建预算与钢筋抽样同步出量的主流算量软件,在同一软件内实现了基础土方算量、结构算量、建筑算量、装饰算量、钢筋算量、审核对量、进度管理及正版 CAD 平台八大功能,避免重复翻看图纸、避免重复定义构件、避免设计变更时漏改,达到一图多算、一图多用、一图多对,全面提高算量效率。
9	青橙	青橙量筋合一算量软件:工程量及钢筋三维图形算量软件。
10	神机妙算 四维算量软件	图形参数工程量钢筋自动计算新概念,少画图,甚至不需要画图,就可以自动计算工程量钢筋,不但可以自动计算基础,结构,装饰,房修工程量,还可以自动计算安装,市政,钢结构工程量,跟预算有关的所有工程量钢筋都可以自动计算。
11	海迈爽算土建 钢筋算量软件	爽算土建钢筋算量软件是一款应用于建设工程招投标阶段、施工过程提量和结算阶段的土建和钢筋(二合一)工程量计算软件。主要面向建设工程领域中业主、施工企业、中介咨询等单位的工程造价人员。
12	金格建筑及 钢筋算量软件	金格建筑及钢筋算量软件 2013 是金格软件的换代产品,它集成了原有的建筑表格及钢筋算量软件,并融入 CAD 图识别提量,使其成为了"图表合一,量筋合一"的综合集成算量软件,是基于自主平台的算量软件。
13	比目云	基于 Revit 平台的二次开发插件,直接把各地清单定额做到 Revit 里面,扣减规则也是通过各地清单定额规则来内置的,不用再通过插件导出到传统算量软件里面,直接在 Revit 里面套清单,查看报表,而且报表比 Revit 自带明细表好多了,也能输出计算式。

表 3　运维阶段的 BIM 软件

序号	软件名称	备　注
1	WINSTONE 空间 设施管理系统	可直接读取 NAVISWORKS 文件,并集成数据库,用起来方便实用。
2	ArchiBUS	用于企业各项不动产与设施管理信息沟通的图形化整合性工具,举凡各项资产(Facilities Asset 土地、建物、楼层、房间、机电设备、家具、装潢、保全监视设备、IT 设备、电讯网络设备)、空间使用、大楼营运维护等皆为其主要管理项目。
3	Ecodomus	欧洲占有率最高的设施管理信息沟通的图形化整合性工具,举凡各项资产(Facilities Asset 土地、建物、楼层、房间、机电设备、家具、装潢、保全监视设备、IT 设备、电讯网络设备),优势是 BIM 模型直接可以轻量化在该平台展示出来。

居然还快过 CAD。据了解,欧洲日本市场,Archicad 市场份额是超过 Revit 的。缺点是专注于建筑设计领域,一直不提升 Mep 的功能,自定义开发用到 Gdl 语言,不像 Gh 那样可视化,但是功能也强大。最后就是 Api 开放居然要收费,导致国内二次开发太少,影响了功能本地化进程[7]。

Revit 是 Autodesk 收购的软件,用户体验和细节功能还很不完善,虽然出于同门,但是与自家产品 CAD 的转换,远远不及 Archicad 和 Microstation。Revit 强于建筑设计推敲和 mep 优化。单纯画建筑模型和图纸速度是 Su + cad3 倍以上。有 Dynamo 可以飞速处理相关数据,而且前景很好。弱在参数过于冗杂,奇卡无比,所以就要切割模型,而模型切割后对从业人员智力要求太高。国内基本上形成一种错误概念 BIM = Revit,优势在于被 AU 公司打造成全专业平台,更大更全,功能更多,系统效率平平。Revit 近期的更新,都没有触及内核本质的优化,只是一味求大求全,国内已经有许多设计施工单位逐步转换平台,Revit 再不好好梳理下产品,可能会出现当年在日本市场的失败。

3.2 施工阶段同类软件对比分析

施工阶段本文主要以典型的钢筋算量软件广联达 GGY 与鲁班钢筋对比分析。

广联达钢筋施工翻样软件 GFY2014 是一款替代翻样人员手工翻样的高效工具。该软件可通过绘制或导入 CAD 电子图纸、预算工程快速建立建筑模型,软件按照规范和施工要求自动完成各类构件的翻样计算。该软件处理范围广、计算结果准确、呈现形式直观、断料方案合理,能够替代翻样人员 90% 以上的工作量,让翻样人员能够高效、轻松、专业的完成翻样工作。版本新增功能包括支持导入最新版预算工程、放开原材长度限制为 500m、修复特定情况下翻样明细删除报错的问题、修复放射筋三维显示不正确问题、修复默认界面轴网工具栏隐藏问题、修复部分弧形板钢筋没有三维问题、修复部分其他紧急问题。

鲁班钢筋软件主要用于相关工程的计算,可以有效地解决工程计算造价的差异问题。鲁班钢筋软件拥有采用 CAD 转化建模、绘图建模,辅以表格输入等特色,可以轻松实现钢筋的计算、计算规则的修改等等操作,内置了钢筋规范,可以方便工作人员参考计算。鲁班钢筋软件内置了现行的钢筋相关的规范,对于不熟悉钢筋计算的预算人员来说非常有用,可以通过软件更直观的学习规范,可以直接调整规范设置,适应各类工程情况。可完整显示整个工程的三维模型,可查询构件布置是否出错。同时提供了钢筋实体的三维显示,为计算结果检验及复核带来极大的便利性,可以真实模拟现场钢筋的排布情况,减轻了造价工程师往返于施工现场的痛苦。软件的计算结果以数据库方式保存,可以方便的以各种方式对计算结果进行统计分析,如按层、按钢筋级别、按构件、按钢筋直径范围进行统计分析。将成果应用于成本分析、材料管理和施工管理日常工作中。

对于现场施工来说,比较方便的是广联达 GFY,因为它支持单构件输入,自定义钢筋也比较方便。如果是做预结算,鲁班和广联达各有特色,现在国内基本形成南鲁班北广联达的格局,可以说是比较成熟和主流的软件了。广联达有自己的图形平台,鲁班是寄生在 CAD 上,相比市场占有率来说,广联达在同类软件中处于领先地位,多为政府指定用软件。两者服务模式不同,广联达软件需付费,培训免费,售后较为成熟;鲁班钢筋软件免费开放下载,收取服务费,包括培训、售后等。

3.3 运维阶段同列软件对比分析

运维阶段主要以主流的 ArchiBUS 和 EcoDomus 进行对比分析。

BIM 运营管理软件中,ArchiBUS 是最有市场影响的软件之一,ARCHIBUS 公司是全球排名第一的 TIFM 解决方案及咨询服务供应商。ARCHIBUS/TIFM 软件系统是关于不动产及设施管理的全面解决方案。ARCHIBUS 公司利用 ARCHIBUS/TIFM 平台,为客户建立以资产和空间为核心的统一管理系统,实现有形资产的可视化管理,有效的跟踪管理庞大的资产,提高重新部署多余资产的能力,提高空间规划能力,提高资产的使用效率,帮助企业在设施及基建管理上保持较低的运维成本,支持核心业务。

EcoDomus 的设备属性页面使用的属性字段是分门别类设定(即 Revit 的精华——族体系),与 ARCHIBUS 的全局设定不同。全局设定实则关系型数据库最常见的设计方法,即对于全部设备都使用同样的属性列表;而按照设备类型进行分门别类的设定在原理上接近于对象数据库的开发思想,考虑到对象数据库的看法难度较大,所以在实际软件开发中仍然是使用流行的关系型数据库(如最为流行

的微软 SQL 数据库平台）。

两者各自采用的软件开发思想，实则代表着关于建筑设施的信息化软件开发的两大流派：一基于管理流程对象（FM－管理流派），一基于建筑设施对象（BIM－建筑流派）。管理流派如同所有的管理软件一样，对于基础的设备、资产等对象的属性设定一定是采用极为简单的全局通用属性表方法，这是关系型数据库设计的必然结果，这是自从 1980 年代初期 PC 机普及之初各种软硬件、软件行业生态环境共同塑造的历史结果。而建筑流派则理想远大、艰难前行，1987 年才诞生第一款此类软件（即 ArchiCAD），迟至 2002 年 Revit 被 Autodesk 收购，又针对建筑业特点加以大规模的开发，至今业界才算初步有了一整套堪比几十年前就熟透了的管理流派所拥有的那些成果，包括软硬件、软件行业生态环境等等，并且还不算十分强大，看看 Autodesk 等平台级软件在中国的少得可怜的 ADN 的数量就知道了，这与基于 SQL 语言的整个管理流派的开发阵营相比简直可以忽略不计。

4 项目上 BIM 软件应用建议

建筑工程项目具有工期长、体量大、涉及工种多、参与人数多等特点，运用有效合理的软件能大大提高管理效率、工作效率[8]。软件的选择应符合项目现场的实际情况，具有针对性，比如清包项目，配有钢筋翻样软件能把翻样员从冗繁的传统手翻工作中解放出来，而双包项目则需要配以基本的核心建模软件及信息化协调管理软件等。因此在软件选用上建议如下：单纯民用建筑（多专业）设计，可用 Autodesk Revit；工业或市政基础设施设计，可用 Bentley；建筑师事务所，可选择 ArchiCAD、Revit 或 Bentley；所设计项目严重异形、购置预算又比较充裕的，可选用 Digital Project 或 CATIA。

以上海建工五建集团有限公司虹漕项目为例，项目应用 Revit 和 Sketchup 进行三维模型的建立，立体呈现虹漕项目 A202 号楼内外结构形式；应用 Navisworks 软件进行 A202 号楼从基坑开挖到结构封顶过程 4D 动画演示，清晰展现施工工艺流程；应用广联云平台进行文件共享、分类管理，让工程文件得到合理管理与流通；应用绿色建造九宫格管理系统和 ISCG-CMS 施工协同管理系统体现 BIM 现场信息化应用理念；利用广联达 GFY 翻样工具出三维钢筋绑扎图，提高技术交底质量。

5 结论

BIM 的发展离不开软件的应用，本报告通过对国内外市场上具有一定占有率的软件进行梳理和分类，为 BIM 工作者提供一个系统的 BIM 软件认知，让 BIM 应用者在采用软件时有个合理的比选依据、采购依据。

目前国外 BIM 软件中，美国 Autodesk 公司的 Revit 系列核心建模软件、Robert McNeel 的犀牛（Rhino）、Bentley 的 Architecture，匈牙利 Graphisoft 的 ArchiCAD，法国 Dassault 的 Caitia 较为主流；国内 BIM 主流软件包括广联达系列（自主平台）、鲁班系列（AutoCAD 平台）、神机妙算系列（自主平台）和品茗系列、天正系列、斯维尔系列、理正系列、浩辰系列、博超系列、PKPM 系列等，他们均基于 AutoCAD 平台开发，完全遵循中国工程标准、规范和建筑设计师习惯，几乎成为土木行业必备软件。

结合本公司的实际需求，如大力发展装配式建筑、绿色施工、信息化管理等工作。建议公司 BIM 的发展，在软件部分，尽量多的尝试国外先进软件，熟练应用国内主流软件，让公司的 BIM 发展更加贴近实际需求：

（1）设计阶段：Revit、Allplan、PKPM；

（2）施工阶段：广联达软件、品茗软件；

（3）运维阶段：Ecododus。

参考文献

[1] 赵灵敏，岳广飞. 山东省文化中心项目 BIM 应用实践[J]. 土木建筑工程信息技术，2011，3(4)：51-57.

[2] 张建平，范喆，王阳立，黄志刚，基于 4D－BIM 的施工资源动态管理与成本实时监控[J]. 施工技术. 2011，4(40)：37-40.

[3] 张建平，李丁，林佳瑞，颜钢. BIM 在工程施工中的应用[J]. 施工技术，2011，4(371)；10-17.

[4] 张春霞. BIM 技术在我国建筑行业的应用现状及发展障碍研究[J]. 建筑经济. 2011(9)；96-98.

[5] 刘晴，王建平，基于 BIM 技术的建设工程生命周期管理研究[J]. 2010(3)；40-45.

[6] 高路，翟韦，关于国内外主流 BIM 标准体系研究[J]. 2015(4)；40-45.

[7] 周霜，黄振华，BIM 在中国的应用现状分析与研究[J]. 土木建筑工程信息技术，2014，4(6)；24-29.

[8] 李德超，张瑞芝，BIM 技术的数字城市三维建模中的应用研究[J]. 2013，5(1)；6-11.

Mainland Popular BIM Software Characteristic Analysis and Comparation

Wang Meihua[1], Gao Lu[2], Hou Yuzhong[3], Xu jin[3], Shen Wei[3]

(1 *Shanghai Construction Group Co., Ltd.*, *Shanghai* 200062, *China*;
2. *Shanghai Construction Research Center*, *Shanghai* 200070, *China*;
3. *Shanghai Construction Group NO.5 Ltd.*, *Shanghai* 200062, *China*)

Abstract: With the development of the construction industry, building information industry has been increasingly concerned about by people. In the process of information technology, BIM technology is regarded as a hot discussion in domestic and abroad. More and more projects selected using the BIM technology, its role is increasingly showing up. This article focuses on the BIM construction project in three phases of the whole life cycle, design stage, construction stage, the stage of operation, in terms of the software analysis. Provided the reasonable bases for the BIM workers purchasing and choosing the BIM software.

Key Words: BIM Software; Building Information

2017 深圳装配式建筑政策纲领文件三连发

2017 年 1 月,深圳市迎来装配式建筑政策纲领文件三连发,一系列鼓励扶持政策的出台,极大地激发了企业与市场的积极性,也奠定了深圳市建筑产业化的新发展与新局面。

深建规【2017】1 号

【深圳市住房和建设局关于加快推进装配式建筑的通知(深建规〔2017〕1 号)】

随着《关于加快推进装配式建筑的通知》6 个月的试行期结束,深圳市住房和建设局于 2017 年 1 月 12 日正式发布《关于加快推进装配式建筑的通知》,根据《关于大力发展装配式建筑的指导意见》(国办发〔2016〕71 号)文件等国家文件要求,征集试行期内全市装配式建筑产业链企业意见反馈,从行业、企业层面考虑,修编修订 19 条政策,力推装配式建筑。

深建规【2017】2 号

关于印发《深圳市装配式建筑住宅项目建筑面积奖励实施细则》的通知(深建规〔2017〕2 号)

2017 年 1 月 20 日,深圳市住房和建设局、深圳市规划和国土资源委员会联合发布《深圳市装配式建筑住宅项目建筑面积奖励实施细则》的通知,深圳装配式建筑领域翘首期盼的"3% 建筑面积奖励措施"经过四个月的试行,正式落地。

该文件历经 4 个多月试行,主管部门根据试行期间的反馈对流程进一步梳理完善,使得文件更具有操作性。通过落实政策细则,切实发挥政府引导、鼓励扶持、市场运作、社会参与的积极作用。深圳市住房和建设局与国土资源委员会等部门积极研究、切实探索、打通部门壁垒、简化实施流程,为我市装配式建筑发展打下奠定坚实的基础。

深建规【2017】3 号

深圳市住房和建设局关于装配式建筑项目设计阶段技术认定工作的通知(深建规〔2017〕3 号)

1 月 22 日,为保障我市装配式建筑项目的技术认定工作规范有序,根据《关于加快推进装配式建筑的通知》(深建规〔2017〕1 号)、《深圳市装配式建筑住宅项目建筑面积奖励实施细则》(深建规〔2017〕2 号)等文件的要求,《深圳市住房和建设局关于装配式建筑项目设计阶段技术认定工作的通知》(深建规〔2017〕3 号)紧接着出台。

该文件的发布将为深圳市装配式建筑设计阶段技术认定提供了可操作性指引,明确了装配式建筑项目认定范围及认定职责部门,规范了项目认定技术要求与审查要点,提供了技术认定材料要求及示范样本,为项目项目技术认定提供实际参考,为我市装配式建筑落地提供切实保障。

近年来,深圳快速推进装配式建筑和绿色建筑发展。2006 年,深圳成为首个国家住宅产业化综合试点城市,以提高质量安全为目标,探索出"装配式建筑 + 绿色建筑 + EPC(设计 - 采购 - 施工) + BIM"四位一体的建设模式,推出第一代保障房标准化产品,目前装配式建筑涵盖了商品房、公寓、保障房、写字楼、别墅、学校等市场类型。

建筑节能和发展绿色建筑呈跨越式发展。从最初的节能为主,节材、节水、节地、环保等专项突破为起点,快速过渡到以绿色建筑示范项目为先导,以绿色建筑单体、绿色园区、绿色城市为主线,由点到线、由线到面全面推进。从最初的绿色建筑评价标识项目数量少、等级低,以某些典型建设项目为试点过渡到规模化、多样化发展,经过多年的积累,深圳获得绿色建筑评价标识的项目数量和质量均取得了跨越式增长,绿色建筑建设走上低成本可复制道路。

截至 2016 年第三季度,深圳累计有 505 个项目通过绿色建筑评价标识,建筑面积 4 618 万 m^2,其中 36 个项目获得国家三星级、6 个项目获得深圳铂金级绿色建筑评价标识,总建筑面积达 190 万 m^2。

深圳建科大楼、华侨城体育中心、南海意库等 3 个项目获全国绿色建筑创新奖一等奖。"深圳国际低碳城"荣获全国唯一的"可持续发展规划项目奖"。龙悦居保障房三期工程荣获国家"省地节能环保型住宅国家康居示范工程"称号和"2015 中国土木工程詹天佑奖优秀住宅小区金奖"。深圳机场 T3 航站楼、深圳证券交易所大厦、平安大厦等地标都按照最高等级绿色建筑标准建设。

深圳成为目前国内绿色建筑建设规模、建设密度最大和获绿色建筑评价标识项目、绿色建筑创新奖数量最多的城市之一。绿色建筑已实现全覆盖,正往更高星级标准方向发展,装配式建筑已具备全面推广的条件。

推进装配式建筑是实现建筑业转型发展的根本途径,对于保障建筑工程质量和安全、提高建筑业科技含量和生产效率、降低资源消耗和环境污染均具有重要意义。

深圳今年出台了多项"新政",进一步加强装配式建筑工作的政府引导,提供多项政策支持,加快项目落地,促进深圳装配式建筑的快速发展和绿色建筑高质量、高标准发展。

装配式建筑项目应采用建筑信息模型(BIM)技术,通过设计、生产、运输、施工等专业协调和信息共享,优化装配式建筑的整体方案和资源配置,建立数据库,为实现全过程的质量控制和管控追溯提供信息化支撑。